



Autoria: Capitão-Tenente (Intendente da Marinha) Arlyson Salles de Almeida

Orientador: Capitão-de-Mar-e-Guerra (Reserva da Marinha-Intendente da Marinha) Antônio Carlos Ribeiro Jaqueira

Coorientador: Capitão-de-Corveta (Intendente da Marinha) Marcelo Reis Bezerra

A CATALOGAÇÃO COMO FERRAMENTA DO APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO DOS SUBMARINOS NUCLEARES

Resumo

Este estudo objetiva demonstrar a importância da catalogação para uma execução eficaz do Apoio Logístico Integrado (ALI) durante o ciclo de vida dos futuros submarinos nucleares brasileiros. Utilizando-se das ferramentas de coleta de dados propostas por Gil (2002), buscou-se relacionar os conceitos de apoio logístico com a catalogação, além de demonstrar como esta relação poderá influenciar no custo do ciclo de vida dos submarinos nucleares. Assim, contribuindo para alertar sobre a importância da catalogação nas fases iniciais de construção desse meio naval, o que possibilitará uma redução nos custos de manutenção durante sua fase de operação e garantirá sua disponibilidade.

Palavras-chave: Logística. Apoio Logístico Integrado. Catalogação. Submarino Nuclear.

1 INTRODUÇÃO

Considerando a crescente conscientização sobre a relevância da Amazônia Azul, devido principalmente à extração petrolífera, torna-se fundamental sua defesa e a garantia da soberania

desse território que possui fronteiras virtuais. Apesar de o Brasil viver em paz com os países vizinhos, não afasta a necessidade de inserir-se no contexto internacional de forma dissuasória. Soma-se ainda, o fato de, recentemente, estar

ganhando relevância no contexto mundial.

[...] os limites das águas jurisdicionais brasileiras, consagrados em tratados multilaterais, garantem direitos econômicos, porém com a contrapartida dos deveres e das responsabilidades de natureza política, ambiental e de segurança pública sobre uma área de cerca de 4,4 milhões de quilômetros quadrados, que equivalem à metade da superfície do território nacional em terra firme (TORRES e FERREIRA, 2005, p. 3).

Assim, os submarinos de propulsão nuclear terão papel fundamental neste cenário devido a sua grande autonomia e sua capacidade de dissuasão. Para que este meio tenha condições de executar perfeitamente sua missão, será necessário um apoio logístico que garanta as manutenções e reparos no menor tempo possível, aumentando a disponibilidade do meio e a confiabilidade de seus equipamentos, evitando assim ociosidade e inoperância de equipamentos-chave que podem expor a tripulação e o meio ambiente a acidentes nucleares.

Conforme mencionado por Barbosa (2004), temos como exemplo, os contratos de aquisição do Navio Aeródromo São Paulo e da Fragata Greenhalgh onde não foram incluídas Cláusulas Contratuais de Catalogação (CCC), e apesar de a Marinha ter recebido dos países de origem informações úteis para a realização desse procedimento, não foi dispensada a atenção necessária ao assunto. Por consequência, acarretando em atraso no cumprimento dos cronogramas de reparos e afetando a prontidão operativa destes meios. Assim, a catalogação afeta diretamente o ciclo de vida do meio e, conseqüentemente, é uma das ferramentas essenciais para o Apoio Logístico Integrado (ALI).

O projeto de construção dos submarinos de propulsão nuclear encontra-se na fase de detalhamento, a qual permite uma maior negociação entre os stakeholders do projeto. Logo, a escolha dos equipamentos que serão implantados, aliada à catalogação de seus sobressalentes

são fatores que devem ser priorizados para um correto ALI durante o ciclo de vida.

A catalogação, coordenada pelo Núcleo de Catalogação de Material da Marinha (NU-CAMM), auxiliará na identificação dos itens futuramente necessários nas rotinas de manutenção preventiva ou corretiva, pois detalha suas características de forma única, evitando que recursos da cadeia logística sejam mobilizados em favor de um determinado item que não atenda às especificações exigidas, acarretando em um aumento dos custos com manutenção. Adicionalmente, a catalogação faz-se necessária, porque por meio dela podem-se identificar os fabricantes dos sobressalentes, permitindo assim sua compra direta com o fabricante caso não esteja disponível no mercado para comercialização, o que diminuirá o tempo de ressuprimento e conseqüentemente uma redução dos custos com os reparos e manutenções do meio. Outro ponto a destacar é que com a catalogação dos suprimentos utilizados em seus meios a Marinha poderá fomentar a indústria nacional de defesa e contribuir com a manutenção da sua soberania.

O objetivo deste ensaio teórico é demonstrar como a catalogação influencia no custo do ciclo de vida de um meio, demonstrando a importância de que seja observada essa prática no projeto dos futuros submarinos nucleares, contribuindo com seu Apoio Logístico Integrado. Para o alcance desse objetivo, o presente trabalho consistirá em uma pesquisa exploratória. Para Gil (2002, p. 41), este tipo de pesquisa "objetiva proporcionar maior familiaridade com o assunto a ser pesquisado visando torná-lo mais explícito". Quanto aos procedimentos para coleta de dados, foram utilizadas pesquisas bibliográficas a livros, teses, dissertações, periódicos científicos que tratam sobre o assunto; pesquisa documental a normas internas da Marinha do Brasil; e entrevistas não estruturadas com oficiais do NUCAMM e do Centro de Catalogação das Forças Armadas (CECAFA). Para Laville e Dionne (1999, p.

190), entrevista não estruturada é aquela em que “o entrevistador apoia-se em um ou vários temas e talvez em algumas perguntas iniciais, previstas antecipadamente, para improvisar em seguida suas outras perguntas em função de suas intenções e das respostas obtidas de seu interlocutor”.

No que tange à organização, este ensaio está estruturado em cinco seções, a começar por esta introdução. A segunda seção consiste em referenciais teóricos onde serão apresentados conceitos sobre a logística, ALL e catalogação. Já a seção seguinte será apresentada a importância dos submarinos nucleares para o país. A quarta seção contempla os resultados apresentados por uma catalogação eficaz para o ciclo de vida dos submarinos nucleares. Por fim, na quinta seção, serão apresentadas as considerações finais.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 DEFINIÇÃO E ORIGEM DA LOGÍSTICA

A logística foi referenciada pelas primeiras vezes nas obras “Da Guerra” de CLAUSEWITZ em 1832, e “A Arte da Guerra” de JOMINI em 1836. Porém, somente THORPE, em 1917, efetuou a análise da logística como uma ciência, em sua obra “Logística Pura: a ciência da preparação para a guerra” (BRASIL, 2003c).

Para Slack et. al (2006, p. 316), “a logística originou-se durante a Segunda Guerra Mundial, quando estava relacionada à movimentação e coordenação de tropas, armamentos e munições para os locais necessários”, já que as guerras eram longas e ocorriam distantes das fontes de recursos, o que fazia com que as frentes de combate necessitassem de reabastecimento.

O Exército Brasileiro, em seu Manual de Campanha (C100-10), define a logística como sendo o “conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão de recursos humanos, materiais e animais, quando aplicável, e dos serviços necessários à execução das missões

das Forças Armadas” (BRASIL, 2003b, p. 2-1). Já a Marinha do Brasil, em seu Manual de Logística, EMA-400, define logística como:

A componente da arte da guerra que tem como propósito obter e distribuir às Forças Armadas os recursos de pessoal, material e serviços em quantidade, qualidade, momento e lugar por elas determinados, satisfazendo as necessidades na preparação e na execução de suas operações exigidas pela guerra (BRASIL, 2003, p. 1-3).

O General americano William Pagonis, responsável pelo suporte logístico da Operação Tempestade no Deserto, observou que:

Em alguns dos seus diários, Rommel falou a respeito de logística. Na opinião dele, os alemães perderam a guerra não pela falta de bons soldados, nem de equipamentos – na verdade, os tanques dos alemães superaram os nossos durante quase toda a Segunda Guerra Mundial – mas, sim, porque os britânicos tinham uma logística superior (BALLOU, 2002, p. 40).

Durante aquela guerra, devido a grande demanda estratégica de transporte de pessoas e suprimentos entre continentes, a logística sofreu um avanço tecnológico significativo. Avanço este, que viria a ser útil também para as empresas, as quais passaram a adotar em seus dia-a-dias essas diversas técnicas na gestão de suas cadeias de suprimentos. Segundo Slack et. al (2006, p. 316), “quando adotada como um conceito pelo mundo dos negócios ela referiu-se a movimentação e coordenação de produtos finais”.

2.2 CONCEITO DE APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO

A expressão ALL se originou do conceito utilizado nos Estados Unidos da América (EUA) Integrated Logistic Support (ILS) introduzido pelo Departamento de Defesa (DoD) daquele país a fim de melhorar os custos-benefícios de seus sistemas. Ou seja, assegurar um apoio eficaz e econômico a um sistema ou equipamento em todos os seus níveis de manutenção ao longo de

seu ciclo de vida útil (JONES, 2006).

Assim, ao Apoio Logístico Integrado cabe analisar os custos e os desempenhos de um meio ou sistema desde sua incorporação até sua desativação, passando por todo o ciclo operacional. Segundo o Manual de Logística da Marinha (EMA-400) “quando se faz um estudo do custo de um sistema, estendendo-o a todo o seu período de vida, o apoio logístico, para garantir a disponibilidade desse sistema, representa a maior porção e, às vezes, o principal item do custo” (BRASIL, 2003c, p. 6-1).

Com a crescente complexidade dos sistemas, como a dos futuros submarinos nucleares brasileiros, faz-se necessário uma análise criteriosa nas decisões a serem tomadas durante a fase de concepção do projeto, pois poderão acarretar em onerosos custos durante sua fase de operação. “Há evidências que em sistemas de alta complexidade uma parcela significativa dos elevados custos de operação e suporte pode ser atribuída às decisões gerenciais e de engenharia nos primeiros estágios do projeto” (CUNHA, MARTINS, & SZAJNBOK, 2011, p. 2).

O propósito do Apoio Logístico Integrado é “garantir a disponibilidade do meio ou sistema,

através de uma correta mensuração física e financeira de todo o apoio logístico necessário durante o seu ciclo de vida” (BRASIL, 2003c, p. 6-1), ou seja, elevar a probabilidade de que ele esteja pronto para ser empregado no momento demandado.

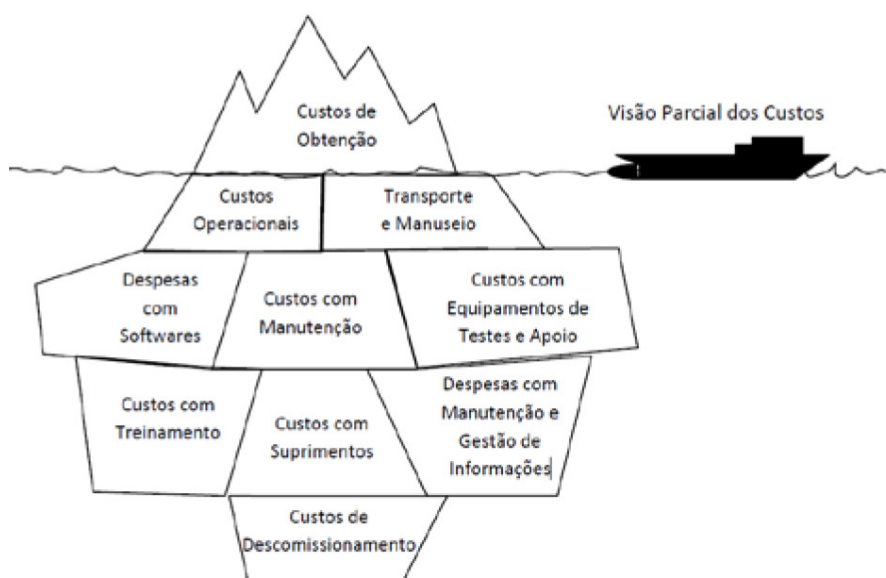
Para a Marinha do Brasil, o ALI caracteriza-se por três grandes atributos: oportunidade, amplitude e integração. A oportunidade relaciona-se com a etapa inicial do ciclo de vida do meio ou sistema, a fim de analisar seu custo-benefício na fase de concepção do projeto, obtenção ou modernização. O segundo atributo é a amplitude, que consiste no planejamento logístico durante todo o ciclo de vida do meio, que vai desde a fase de concepção até seu descarte, considerando todos os custos operacionais durante sua vida útil. Segundo Cunha et al. (2011, p. 13) “todos os custos relativos ao apoio logístico e à manutenção do sistema, bem como o custo de descomissionamento precisam ser considerados, já que em alguns casos eles podem ser bastante elevados, como ocorre no caso da desativação de uma usina nuclear”. Pois em muitas ocasiões somente os custos de aquisição e construção são analisados, deixando demais custos que virão a ocorrer durante o ciclo de vida do meio para segundo plano e que por muitas vezes são muito

maiores que aquele gasto, conforme se pode observar na figura 1.

O terceiro e último atributo é a integração, ou seja, todas as questões logísticas deverão estar correlacionadas a fim de permitir um ganho em escala com a redução de desperdícios de recursos ao longo do ciclo de vida do meio.

O ciclo do apoio logístico se desenvolve através de três fases básicas: determinação de necessidades, obtenção

Figura 1 - Custo do Ciclo de Vida Total



Fonte: Cunha et al. (2011)

e distribuição. A fase de determinação de necessidade consiste em especificar o item necessário, a quantidade, o local e o momento corretos para sua entrega, além de classificar os suprimentos solicitados em ordem de prioridade. A fase de obtenção consiste em efetivamente adquirir o item especificado na fase anterior, e caso haja a impossibilidade de aquisição de um determinado suprimento, a fase de determinação de necessidades deverá ser revisada. A última fase, distribuição, é fazer com que o item adquirido seja entregue no lugar e momento correto e está relacionada diretamente com o transporte da carga (BRASIL, 2003c).

Segundo a Doutrina de Logística Militar do Ministério da Defesa (2002, p. 21), as Funções Logísticas são a “reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins, correlatas ou de mesma natureza”. São elas: recursos humanos, saúde, suprimento, manutenção, engenharia, transporte e salvamento.

FUNÇÃO LOGÍSTICA RECURSOS HUMANOS

É o conjunto de atividades que estão relacionadas com a gestão de pessoas, desde a sua admissão, treinamento e manutenção das condições de bem-estar. É responsável por tornar os recursos humanos em efetivos prontos para o serviço militar e está presente em toda a carreira militar (BRASIL, 2002).

FUNÇÃO LOGÍSTICA SAÚDE

Engloba as atividades que visam manter as boas condições sanitárias, físicas e psíquicas do pessoal, inclusive a medicina preventiva que consiste realizar diagnósticos precoces e associa-los a tratamentos de forma a reduzir custos com futuras hospitalizações (BRASIL, 2003c).

FUNÇÃO LOGÍSTICA ENGENHARIA

Consiste em atividades de adaptação em infraestruturas para que possam suprir as necessidades demandadas pela tropa, e até mesmo na instalação de utilidades públicas, desde que

requeridas pelos Órgãos de Governo, como por exemplo, sistemas de água, energia e comunicação (BRASIL, 2003b).

FUNÇÃO LOGÍSTICA TRANSPORTE

Está relacionada ao deslocamento seja de pessoal como de suprimentos, utilizando se necessário, um apoio mútuo entre as Forças a fim de reduzir o custo total da logística. A deficiência nesta função é um fator limitativo para execução de operações (BRASIL, 2002).

FUNÇÃO LOGÍSTICA SALVAMENTO

É o agrupamento de ações para resguardar os equipamentos ou, se for necessário, resgatá-los (BRASIL, 2003c).

FUNÇÃO LOGÍSTICA SUPRIMENTO

Nessa função estão relacionadas atividades para prever e prover os materiais necessários e compreende as fases do ciclo logístico (BRASIL, 2003b). Para Botelho (2007), outro fator a ser considerado nesta função a fim de proporcionar o adequado fluxo dos itens de suprimento, é o estabelecimento de níveis de estoque convenientes, ou seja, determinar as quantidades limites dos itens que deverão ser mantidos em estoque para atender à demanda.

FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO

Envolve as atividades cujas atribuições são manter a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos através de manutenções corretivas, preventivas ou modificadoras. Esta última visa adequar os equipamentos para as reais necessidades; a manutenção corretiva consiste em realizar reparos eventuais de forma que os equipamentos possam retornar para operação; e as manutenções preventivas realizam testes e reparos a fim de evitar falhas futuras (BRASIL, 2003c).

2.3 A ATIVIDADE DE CATALOGAÇÃO

Durante a Segunda Guerra Mundial o fornecimento de suprimentos apresentou dificuldades diversas, cuja causa encontrava-se na identifica-

ção. Provenientes de fabricantes diferentes, materiais de mesma especificação eram identificados por referências e nomes distintos. Esse fato deveu-se à utilização dos diferentes sistemas de produção, com codificações distintas, adotados por cada fabricante. "A movimentação do suprimento apresentou um aumento no volume de controles, diante da característica do fornecimento" (MAGALHÃES, 2011, p. 17).

Essa dificuldade de identificação dos itens acarretava em elevados custos com o sistema logístico, pois era despendido um grande volume de recursos para que o item chegasse ao lugar correto e no tempo certo para atender a demanda. Porém, em muitas ocasiões, o item entregue através das atividades de logística não atendia as especificações solicitadas, fazendo com que um novo ciclo logístico fosse iniciado.

A fim de otimizar esses custos, o Governo dos Estados Unidos, criou o Federal Stock Number (FSN), que após a criação da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte), passou a ser denominado NATO Stock Number (NSN) (BRASIL, 2003a).

A catalogação tem como propósito:

[...] classificar e atribuir símbolos aos itens de material e estabelecer uma linguagem única de material entre os elementos envolvidos no processo de Abastecimento. Emprega métodos padronizados para identificação, classificação e atribuição de símbolos, divulgando-os através de publicações específicas (LEMOS, 2011, p. 14).

Assim, o NATO Codification é um processo pelo qual um item é examinado, comparado com outros itens semelhantes e então lhe é alocado um único NATO Stock Number (NSN)

que representa itens idênticos com a mesma forma, ajuste e função. De forma que um único NSN possa representar itens de diferentes fabricantes e marcas, mas que atendam as mesmas especificações técnicas, conforme o exemplo apresentado na figura 2.

Em 1998, foi criado, no Brasil, o Centro de Catalogação das Forças Armadas (CECAFA) (BRASIL, 2003a), que é um órgão subordinado ao Ministério da defesa com a missão de codificar e catalogar materiais para as Forças Armadas e para todas as entidades do Governo Federal. Ele é o centralizador da catalogação no Brasil e responde junto à Agência de Catalogação da OTAN. Compõe também o Sistema Militar de Catalogação (SISMICAT) juntamente com as Agências de Catalogação e as Centrais de Operação e Arquivo, que são responsáveis pela catalogação propriamente dita. Em 2002 o Brasil atingiu a categoria de Tier 2, que lhe garante as prerrogativas de inclusão de itens com fabricação nacional nos catálogos do Sistema OTAN de Catalogação, o que não podia ser realizado como Tier 1, o qual é permitido somente a consulta dos itens catalogados (MATOS, 2005).

No âmbito da Marinha do Brasil (MB), a Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM) é quem exerce o papel de Centro de Operações e Arquivo (COA) através do Núcleo de Catalogação de Material da Marinha (NUCAMM), implantado como um departamento daquela Diretoria.

Para Heinritz e Farrel (1986) além de caracterizar o material, outro importante propósito da exata especificação dos materiais a serem adquiridos, é proporcionar um padrão de qualidade uniforme, que servirá como base para comparações de ofertas e tornar as aquisições mais competitivas. Permitindo assim uma

Figura 2 - NATO Stock Number



Fonte: adaptada do Workshop da LAAD Defense & Security (2013)

economia de recursos, através da economia de escala, pois mais fornecedores estarão disponíveis para consulta.

O Manual do Sistema Militar de Catalogação (BRASIL, 2003a) lista como benefícios da catalogação, a redução de estoques e a economia durante o ciclo de vida do equipamento, bem como benefícios operacionais como, o serviço de suprimento cruzado entre Forças, a interoperabilidade entre países, a redução do tempo de indisponibilidade de equipamentos, o melhor rastreamento de fontes de aquisição, o desenvolvimento da indústria nacional e o auxílio da informática nas operações logísticas.

Como exemplos de vantagens obtidas com a catalogação, Cosenza et al. (2007, p.6) citam os seguintes casos:

- O tubo de escapamento do avião Xavante era comprado por R\$ 171.000,00. Após sua nacionalização, seu custo ficou em R\$ 45.000,00;

- A pastilha de freio do avião MIRAGE, pela qual se pagava US\$ 166,00, é fabricada atualmente no Brasil ao custo de R\$ 11,36, sendo exportada para a França, país fabricante do avião, ao preço de US\$ 68,00.

- Uma pequena lâmpada pela qual se pagava entre US\$ 4,00 e US\$ 6,00, e que é utilizada nas fragatas da MB, no carro de combate LEOPARD do Exército Brasileiro e em aviões MIRAGE da Força Aérea Brasileira, foi substituída por uma nacional, utilizada em painéis de alguns tipos de elevadores comerciais, e que custa cerca de R\$1,29.

Essas economias somente puderam ser observadas devido à utilização de um banco de dados de catalogação. Portanto, há uma relação direta entre a catalogação e o Apoio Logístico Integrado, pois a catalogação auxilia o ALI no que tange as preocupações com os custos do ciclo de vida do meio e com as funções logísticas de suprimento e manutenção, através da otimização da determinação da necessidade de forma que o suprimento necessário seja identificado de forma única e mais rapidamente. Segundo Botelho (2007, p. 35), "a Catalogação é uma atividade das Funções Logísticas Suprimento e Manutenção que deve ser considerada como um objetivo permanente e prioritário das Forças Armadas". Essa

relação contribui para o processo de especificação, e conseqüentemente com as aquisições, pois garante a compra correta do item solicitado proporcionando maior eficiência nos gastos. Permite também que as manutenções sejam realizadas de forma mais segura e rápida. Segundo a Doutrina de Logística Militar (BRASIL, 2002, p. 25) a "catalogação é um valioso instrumento empregado pelos sistemas de gerenciamento logístico com o propósito de permitir, no menor tempo possível, a identificação do item de suprimento procurado, sua localização e quantidades disponíveis em estoque".

3 O SUBMARINO NUCLEAR BRASILEIRO

Em dezembro de 2008, foi assinado um acordo entre Brasil e França que, juntamente com o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), prevê a construção de quatro submarinos com propulsão convencional, derivados da classe Scorpène, e a assistência técnica ao projeto do casco de um protótipo de submarino nuclear. Contudo, esse acordo não prevê nenhuma ajuda no que tange ao desenvolvimento da propulsão nuclear. Logicamente seria ilusório acreditar que algum país seria capaz de transferir a outro um patrimônio tecnológico tão exclusivo (CASAES JUNIOR, 2009).

O Brasil desenvolveu, sem ajuda externa, o ácido do combustível nuclear, o reator de água pressurizada e as máquinas de propulsão. A opção por assistência técnica estrangeira para projetar o casco foi certamente motivada pela necessidade de encurtar o horizonte de tempo, para o desenvolvimento do projeto do primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear. (PESCE, 2009, p. 6).

É oportuno destacar, que no processo de construção dos submarinos classes "Tupi" e "Tikuna", foram despendidos grandes esforços na tentativa de adquirir experiência no projeto de construção desses submarinos. Entretanto, impõe reconhecer que os progressos não foram suficientes para que a MB pudesse considerar tal tecnologia satisfatoriamente conhecida e inteiramente dominada. Assim, optou-se por esse acordo com a França a fim de tornar mais célere o processo de desenvolvimento do projeto e evitar dispêndios de recursos financeiros para construção de protótipos a

serem submetidos a testes (CASAES JUNIOR, 2009).

Segundo Moura Neto (2009), a transferência de tecnologia envolvida nesse acordo firmado pelo Brasil, constitui um dos aspectos mais notáveis do programa de construção do submarino de propulsão nuclear, já que garantirá ao Brasil a capacidade de desenvolver e construir seus próprios projetos no futuro.

A diferença entre um submarino com propulsão nuclear e outro com propulsão convencional é que, esse último, utiliza como sistema de propulsão um conjunto diesel-gerador, o qual necessita expor periodicamente o snorkel para utilizar o ar da atmosfera como um dos elementos para recarregar suas baterias que alimentam os motores elétricos principais e movimentam os eixos e hélices. Soma-se a baixa velocidade tática desse tipo de submarino, limitada pela capacidade de transporte de óleo combustível. Já nos submarinos nucleares a energia necessária é gerada em um reator de água pressurizada, onde a energia da fissão nuclear gera calor a qual é utilizada para elevar a temperatura da água dentro do reator, transformando-a em vapor, que aciona as turbinas produzindo energia. Este modelo de propulsão é independente do ar, o que confere às unidades uma autonomia de imersão e uma liberdade de manobra praticamente ilimitadas (PESCE, 1999). Ficando limitadas somente pelos consumíveis, como gêneros alimentícios, por exemplo.

Segundo Moura Neto (2009, p. 11), “por possuírem fonte virtualmente inesgotável de energia e poderem desenvolver altas velocidades, por tempo ilimitado, cobrindo rapidamente áreas geográficas consideráveis, são empregados segundo uma estratégia de movimento”.

A Presidente Dilma Rousseff, em seu discurso durante a cerimônia de inauguração da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM) dispôs:

[...] Nós podemos dizer, com orgulho, que essa obra, ela é produto da iniciativa de várias, de múltiplas instituições privadas e públicas. Podemos dizer que, de fato, com ela nós entramos no seleto grupo que é aquele dos integrantes do Conselho de Segurança das Nações Unidas — únicas nações que têm acesso ao submarino nuclear: Estados Unidos, China, França, Inglaterra e Rússia [...] (BRASIL, 2013, f. 2).

Recentemente, a Índia também ingressou nesse

seleto grupo, com a ativação do reator atômico de seu primeiro submarino nuclear construído e fabricado no país, em 10 de agosto de 2013, o INS Arihant (PLAVETZ, 2013).

Apesar de o Brasil ser um país pacífico, a construção de submarinos nucleares se justifica pela vasta área da Amazônia Azul que necessita ser patrulhada, contribuindo para ampliar o poder de dissuasão. Segundo o Almirante da reserva Mario Cesar Flores:

Será útil para a defesa distante do Brasil, caso venhamos a ter problema com potências navais poderosas, improvável no horizonte de tempo hoje imaginável, mas não decididamente impossível no longo prazo. É claro que o submarino nuclear tem potencial ofensivo, mas não visualizo razão de uso desse potencial ofensivo pelo Brasil, visualizo-o sim na defesa distante, basicamente como fator de dissuasão e até na defesa efetiva, se a dissuasão não funcionar (GIELOW, 2008, f. 2).

Para Ferreira (2010, p. 136), “[...] para dissuadir é preciso estar preparado para combater. Esta percepção deve ser claramente notada pelos potenciais adversários, assim como pelos aliados”. Por dissuasão, entendese como provocar a “redução da probabilidade da ocorrência de ações hostis, sejam elas de quaisquer origens, uma vez que a avaliação do risco passa a ser demasiado elevada para o agressor, em face do poder do oponente que seria agredido” (JUNIOR, 2009, p. 87). Já para Gama e Silva (2004, p. 75), seria “a capacidade do mais fraco retaliar uma agressão, infligindo danos inaceitáveis ao mais forte”.

Assim, o Submarino Nuclear garantirá ao Brasil uma ampliação de seu Poder dissuasório, principalmente na proteção da Amazônia Azul. Para Ferreira (2010, p. 130), “[...] proteger a Amazônia Azul é o farol que deve guiar o desenvolvimento do Poder Naval brasileiro”. Nessa área estão contidas riquezas biológicas e minerais largamente ameaçadas pela exploração predatória e cobiça internacional, soma-se o fato de mais de 90% do petróleo brasileiro ser extraído do mar e 95% do comércio exterior serem transportados por via marítima (MOURA NETO, 2009).

4 A INFLUÊNCIA DA CATALOGAÇÃO NO APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO DOS SUBMARI-NOS NUCLEARES

Tendo em vista os conceitos expostos nas seções anteriores, é possível verificar que uma catalogação eficaz afetará o ciclo de vida dos submarinos nucleares em várias dimensões. Podese destacar a redução do custo de manutenção durante sua fase de operação devido ao maior número de fornecedores de determinado suprimento, proporcionando uma maior concorrência e consequentemente a redução dos custos de aquisição. Outra vantagem a destacar, é a possibilidade de detectar suprimentos necessários nos submarinos que já fazem parte da cadeia logística da Marinha do Brasil, o que evitará aquisições e custos de armazenagem em redundância. George Bond, em sua palestra durante a LAAD Defense & Security 2013, apresentou o caso dos submarinos classe ASTUTE, do Reino Unido, onde ao se analisar seus equipamentos descobriu-se que somente 7.000 itens ainda não pertenciam a Cadeia de Suprimento da Defesa daquele país (LAAD, 2013). Soma-se ainda o fato de possibilitar a identificação de fontes de aquisição alternativas caso venha ocorrer paralisação da fabricação por um determinado fornecedor.

Tudo isso permitirá a execução de um ALL eficiente e eficaz desses futuros meios, garantindo-lhes disponibilidade e confiabilidade. Para Jones (2006), confiabilidade é a probabilidade de que um item de equipamento executará sua missão desejada sem falhar, considerando que o item seja empregado nas condições para as quais foi projetado e disponibilidade é a capacidade de se poder usar um sistema quando requerido. Para Cunha et al. (2011, p.7), o “[...] desempenho operacional e a disponibilidade de um sistema são dependentes da qualidade dos serviços de manutenção e do apoio logístico prestado pela organização que o opera”. Assim, caso haja indisponibilidade de algum equipamento vital do submarino nuclear, poderá ocorrer, além de outras possibilidades, uma catástrofe ambiental ou danos irreversíveis a sua tripulação. Para Guimarães (1999, p. 364) “a vida útil de um submarino nuclear de ataque (SNA) é em geral prevista para 30 anos (360 meses)”, então as barras de urânio enriquecido, que possuem grande

quantidade de urânio 235, farão parte do submarino durante todo seu ciclo de vida. “A segurança da instalação nuclear embarcada está intimamente ligada à segurança do navio, que por sua vez depende da disponibilidade da propulsão e da produção de energia elétrica” (GUIMARÃES, 1999, p. 90).

E de acordo com as diretrizes de segurança para submarinos nucleares, propostas por Guimarães (1999, p. 2):

A abordagem racional dos problemas decorrentes da aplicação da tecnologia nuclear em plantas propulsoras de submarinos deve englobar: a proteção da tripulação, do pessoal de apoio logístico em terra e do público geral contra danos à saúde e ao meio ambiente decorrentes da emissão, intencional ou acidental, de substância radioativa ou ionizante; e a capacidade de sobrevivência do submarino, não somente aos riscos inerentes à instalação propulsora nuclear, como também os decorrentes das iterações desta planta com os subsistemas da plataforma e do sistema de combate (agressões internas), com o ambiente físico das áreas oceânicas, costeiras e litorâneas em que opera (agressões externas) e com o ambiente tático-operativo naval (agressões de caráter militar).

Dessa forma, o apoio logístico deverá garantir que as manutenções ocorram no menor tempo possível, o que será auxiliado pela catalogação.

Porém, para que possa ser implantado um eficiente sistema de catalogação, é necessário destacar algumas observações, as quais serão tratadas nas subseções seguintes.

4.1 BANCO DE DADOS ATUAL VS ITENS A SEREM INCLUÍDOS

Podese considerar a construção de um submarino nuclear um projeto complexo. O termo “complexo”, como adjetivo tem os seguintes significados: aquilo que abrange ou encerra muitos elementos ou partes; observável sob diferentes aspectos; e confuso, complicado, intricado (HOLANDA, 2004). Tal fato pode ser corroborado pelas palavras do Almirante Alan Paes Leme Arthou, gerente do projeto e construção da base e do estaleiro de Itaguaí, durante a inauguração da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM):

É o bem mais complexo que se pode produzir no mundo. Um carro tem cerca de 3 mil peças, um avião caça, 100 mil. Um

avião comercial de última geração, 150 mil peças. Na Challenger são 180 mil peças. Um submarino nuclear tem entre 800 mil a 900 mil peças, dependendo do projeto (SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA, 2013, p. 14).

Conforme dados obtidos através do encarregado do NUCAMM, a Marinha possui cerca de 410 mil itens de suprimento cadastrados no banco de dados do Sistema de Informações Gerenciais de Abastecimento da Marinha do Brasil (SINGRA) e estima-se que os futuros submarinos nucleares tenham cerca de 800 mil itens. Fazendo uma correlação, somente o submarino nuclear representará cerca de 200% de todos os itens controlados pela Marinha do Brasil. Porém, é fato que nem todos esses itens necessitarão de um esforço logístico para seu controle. A Marinha estima que aproximadamente 400 mil itens necessitarão ser catalogados e controlados logisticamente. Portanto, deverá ser dispensada uma grande força para essa atividade, o que necessitará de um maior emprego de mão de obra pelas Agências de Catalogação a fim de permitir uma catalogação eficaz.

4.2 A CAPACIDADE DE INFLUÊNCIA DOS STAKEHOLDERS

Tendo em vista que o projeto de construção dos submarinos nucleares encontra-se no estágio inicial, as escolhas dos equipamentos que serão utilizados em sua operação devem ser minuciosamente estudadas. Permitindo a escolha de equipamentos que possuem

suprimentos catalogados, bem como fornecedores nacionais. O que contribuirá para a execução do Apoio Logístico desses meios.

“A capacidade das partes interessadas de influenciarem as características finais do produto e o custo final do projeto é mais alta no início e torna-se cada vez menor conforme o projeto continua” (PMI, 2004, p.21), como se pode observar na figura 3. Onde mostra que os custos de mudança se elevam com o passar do tempo, sendo inversamente proporcional ao poder de influência dos envolvidos no processo, uma vez que uma decisão tomada, por afetar outros elementos, demandará mais custos para sua modificação.

Assim, a Marinha deverá continuar com a intenção de nacionalização de tecnologia conforme mencionada por Moura Neto (2009, p. 14):

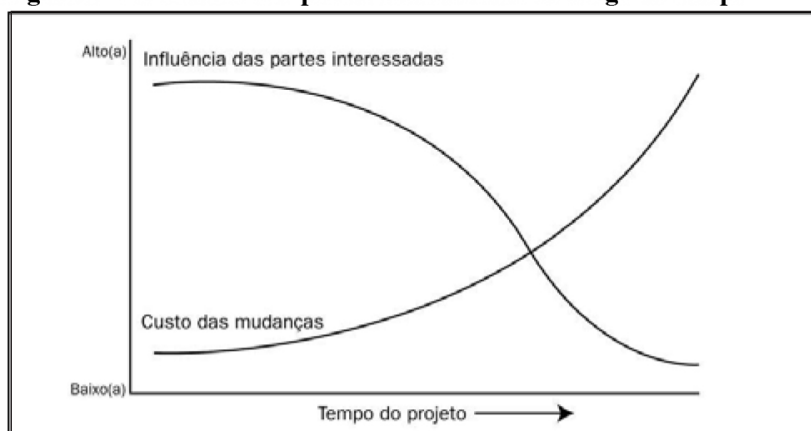
No curso das negociações, ficou acertado que tudo o que pudesse ser produzido no Brasil, a custo equivalente ou inferior ao da França, seria comercializado aqui. Caso o produto já fosse comercializado, seria simplesmente adquirido e incorporado ao conjunto de materiais. Caso contrário, a tecnologia de produção seria transferida à empresa selecionada, que, então, o fabricaria.

Porém deverá estender essa nacionalização, dos materiais necessários à construção, também aos equipamentos a serem utilizados para sua operação. De forma a fomentar a Indústria Nacional de Defesa, possibilitando assim aquisição futuras de sobressalentes nacionais.

4.3 A PORTARIA Nº 813 DO MINISTÉRIO DA DEFESA

Atualmente está em vigor a Portaria nº 813 do Ministério da

Figura 3 - Influência das partes interessadas ao longo do tempo



Fonte: Guia PMBOK® (2008)

Defesa de 24 de junho de 2005, que dispõe sobre Cláusulas Contratuais de Catalogação para aquisições de novos meios. De acordo com seu Art. 1º:

Nos editais de licitações e nos contratos de aquisição de meios, equipamentos, sistemas e todo e qualquer material deverão constar cláusulas versando sobre catalogação, que exijam do contratado o fornecimento de dados técnicos e de gestão que permitam identificar os itens de suprimento a fornecer (BRASIL, 2005).

Observa-se, porém, que o caso dos submarinos nucleares por se tratar de uma contratação para construção em solo brasileiro, não fica clara a necessidade de inclusão dessa cláusula no acordo firmado. Assim, esse artigo 1º poderia abranger não só as aquisições, como também todos os acordos off-set que envolvam transferência de tecnologia, garantindo ao Brasil, que a execução do Apoio Logístico Integrado dos meios e equipamentos não dependa de suprimentos estrangeiros.

Outro ponto a destacar, é o seu Art. 2º que dispõe:

A entrega dos dados, pelo contratado, necessários para a identificação e gestão dos itens de suprimento ocorrerá antes do fornecimento do material, objeto principal do contrato. Tal entrega deverá estar descrita como um evento do cronograma de desembolso financeiro (BRASIL, 2005).

Analisando toda a portaria não foi possível identificar as punições que devem constar nos acordos, caso a contratada não cumpra com o fornecimento dos dados de catalogação. Suge-

re-se que seja previsto, no edital e no contrato, uma cláusula de penalidade pelo não cumprimento da entrega desses dados, vinculando o não recebimento das informações técnicas, objetos desta cláusula, às parcelas de pagamento do cronograma físico-financeiro.

Para ilustrar a vantagem de se obter um meio com todos os seus itens, ou o máximo possível, catalogados é apresentada a tabela 1. Onde os dados foram obtidos de um relatório do encarregado do NUCAMM, que apresenta o caso de aquisição de dois navios pela Marinha do Brasil. Porém, devido ao caráter reservado das informações não será exposto os nomes dos referidos meios, os quais serão denominados "Navio 1" e "Navio 2". No caso do Navio 1 o contrato de aquisição não contemplou cláusulas de catalogação, já no caso do Navio 2, foram contidas as referidas cláusulas no acordo de aquisição.

Cabe destacar que a catalogação de um item deve ser realizada pelo país de origem, ou seja, pelo país onde o item foi fabricado. Portanto, para um item ser catalogado pelo Brasil, deverá ser submetido ao Centro Nacional de Catalogação do país de origem, o qual efetuará uma cobrança para inclusão daquele item. Assim, observando a tabela 1, pode-se verificar que o Navio 1 por não possuir cláusulas de catalogação, grande parte de seus itens tiveram que ser catalogados. Por conseguinte, acarretando em um custo com catalogação de 295% superior ao Navio 2 que contemplou as cláusulas de catalogação em seu contrato de aquisição. Fato este, que corrobora com a importância da Portaria nº 813, bem como do seu fiel cumprimento.

Outro ponto, relacionado com o Apoio Logístico Integrado dos submarinos, e tão importante quanto à catalogação é o fato da necessidade de descarte do lixo nuclear gerado pelos submarinos. Para Cunha, Boas e Kaminski (2012) o

Tabela 1 – Comparação entre custos com catalogação de dois meios adquiridos pela MB

Meios	Estados Unidos	Alemanha	Inglaterra	Total dos Custos
Navio 1	R\$ 42.056,86 (665 itens)	R\$ 11.011,77 (99 itens)	R\$ 373.086,00 (3290 itens)	R\$ 426.154,63
Navio 2	R\$ 12.171,92 (201 itens)	R\$ 5.227,81 (47 itens)	R\$ 126.894,60 (1119 itens)	R\$ 144.294,33

Fonte: Adaptada de Bezerra (2013)

ciclo de vida de um sistema complexo geralmente percorre os seguintes estágios: projeto, construção, comissionamento, suporte, manutenção e descomissionamento. Já para Guimarães (1999), no caso dos submarinos, estes estágios são apresentados de forma mais detalhada: Requisitos de Estado Maior (REM), Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS), projeto, fabricação de componentes, construção naval, montagem eletromecânica, comissionamento, período de manutenção, obras de atualização e modernização e descomissionamento.

Assim, o lixo nuclear necessitará ficar armazenado durante grande período para que tenham sua radioatividade reduzida. Com certeza isso somente será necessário ao final da vida útil dos mesmos, porém é de suma importância o planejamento adequado de como serão descartados esses resíduos. Para Calian (2012), além de todas as questões burocráticas quanto ao descarte nuclear, existe também a questão da segurança, pois o plutônio, subproduto da utilização do urânio, poderá ser roubado e utilizado para fabricação de bombas atômicas por grupos terroristas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou demonstrar a relação entre a catalogação e o Apoio Logístico Integrado, e como é possível afetar o custo do ciclo de vida de um meio através de uma catalogação eficiente.

Os submarinos nucleares, ainda embrionários, já demonstram sua alta complexidade e necessidade de planejamento futuro. Logo, a catalogação dos itens de suprimentos a serem utilizados neste meio, realizada nas fases iniciais do projeto, irão provocar uma grande influência no seu período de efetiva operação. Por conseguinte, garantirá maior disponibilidade e confiabilidade, além de representar uma redução nos custos de manutenção durante seu ciclo de vida. Assim, a catalogação mostra-se como uma ferramenta indispensável não só ao Apoio Logístico Inte-

grado desses futuros meios navais, mas também para todos os demais meios da Marinha do Brasil.

Dessa forma, a Diretoria de Abastecimento da Marinha - que exerce o papel de Centro de Operações e Arquivo no âmbito da Marinha, através do Núcleo de Catalogação de Material da Marinha - contribui para o esforço de nacionalização de itens de suprimento e com as tomadas de decisão referentes aos diversos equipamentos a serem utilizados nos meios da Marinha do Brasil.

A catalogação mostrou-se fundamental na contribuição para a correta especificação e aquisição dos diversos suprimentos necessários. Além disso, possibilita uma economia em escala apresentada simplesmente pelo fato das três Forças Armadas estarem utilizando as mesmas especificações, contribuindo para o benchmarking entre elas. Também permite o fomento da indústria nacional de defesa, uma vez que países que utilizam o sistema de catalogação da OTAN terão acesso a itens fabricados por empresas brasileiras, que poderão começar a exportar suas produções para atender ao comércio exterior.

Por fim, foi apresentada a grande quantidade dos itens de suprimento, dos submarinos nucleares, que serão controlados logisticamente pela Marinha e sugestões de alteração na Portaria nº 813 do Ministério da Defesa que visam torná-la mais guardiã dos interesses brasileiros. Além do mais, o Brasil está ingressando em um cenário internacional de muita relevância com a construção desses submarinos e com a crescente exploração dos seus limites marítimos. Por consequência, faz-se necessário que seja desempenhado pela Marinha do Brasil um Apoio Logístico Integrado com o máximo possível de eficiência e total eficácia para esses novos meios, uma vez que além de representarem um poder de dissuasão e poderio militar, representam também riscos ao meio ambiente e para a sociedade.

Referências

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. 4. ed. São Paulo: Editora Bookman, 2002.

BOTELHO, Ivanildo Santana. *O sistema militar de catalogação como fator preponderante para a interoperabilidade logística das forças componentes nas operações combinadas*. Curso de Política e Estratégia Marítimas: Escola de Guerra Naval, 2007. Monografia.

BARBOSA, Álvaro Carlos Ramos. *A Catalogação para meios recém-incorporados à Marinha do Brasil: impacto das compras de oportunidade na Catalogação*. Curso de Aperfeiçoamento Avançado em Administração e Logística de Material: Centro de Instrução Almirante Wandenkolk, 2004. 75 p.

BEZERRA, Marcelo Reis. *Relatório dos benefícios auferidos com a aplicação da Cláusula Contratual de Catalogação em recentes aquisições da Marinha do Brasil*. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. Departamento de Logística. *Manual do Sistema Militar de Catalogação*, 2. ed, 2003a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. *Manual de Campanha: Logística Militar Terrestre*, C100-10, 2. ed. Brasília, 2003b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. *Manual de Logística da Marinha*, EMA-400, 2. Rev. Brasília, 2003c.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria n° 813, de 24 de junho de 2005. Dispõe sobre a cláusula contratual de catalogação. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/669232/pg-12-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-28-06-2005>>. Acesso em 20 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. Secretaria de logística e mobilização. *Doutrina de logística Militar*. Brasília, 2002.

BRASIL. Presidência da República. Imprensa. *Discurso da Presidenta da República, Dilma Rousseff, na cerimônia de inauguração da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas – UFEM*. 2013. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/imprensa/discursos/discurso-da-presidenta-da-republica-dilma-rousseff-na-cerimonia-de-inauguracao-da-unidade-de-fabricacao-de-estruturas-metalicas-2013-ufem-itagua-i>>. Acesso em: 15 out. 2013.

CAJIAN, Bruna Roque. *Energia Nuclear. Subprojeto Licenciatura em Química*. São Paulo: Instituto de Química – Unicamp [2012]. 16 p. Disponível em: <<http://gqquae.iqu.unicamp.br/textos/T5.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2013.

CASAES JUNIOR, Adalberto. *O Submarino Nuclear Brasileiro: uma visão*. Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v.129, n. 04/06, p.76-92, 2009.

COSENZA, H. J. S. R. et. al. *A relevância de um sistema unificado de catalogação para a eficiência da gestão pública de material*. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, [2007], Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, [2007]. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos07/1155_ARTIGOFINALISADO.pdf>. Acesso em: 29 set. 2013.

CUNHA, Marcus Sá; BOAS, Fábio Villas; KAMINSKI, Carlos Kaminski. *Considerações sobre confiabilidade no projeto de submarinos*. Produto & Produção. [S.l.], v.13, n.1, p.114-130, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufg.br/ProdutoProducao/articulo/view/24059/15376>>.

Acesso em: 2 set. 2013.

CUNHA, Marcus Sá; MARTINS, Marcelo Ramos; SZAJNBOK, Moyses. *Contribuição do Apoio Logístico Integrado para o Desempenho e Disponibilidade de Sistemas Complexos*. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL, [2011], São Paulo. Anais... São Paulo, [2011]. Disponível em: <[http://www.ipen.org.br/downloads/XXII/trabajos/129%20-%20da%20Cunha%20y%20otros%20COMPLETO%20\(Brasil\).pdf](http://www.ipen.org.br/downloads/XXII/trabajos/129%20-%20da%20Cunha%20y%20otros%20COMPLETO%20(Brasil).pdf)>. Acesso em: 6 out. 2013.

FERREIRA, Renato Rangel. *A Amazônia Azul e a Atlântica Sul e o Tropical*. Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v.130, n. 04/06, p.127-139, 2010.

GIELOW, Igor. *Marinha prioriza submarino de propulsão nuclear*. Folha de S. Paulo. São Paulo, ago. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc3108200821.htm>>. Acesso em: 15 out. 2013.

SILVA, Roberto Gama e. *A Amazônia, o Brasil e a Dissuasão necessária*. Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v. 124, n. 7/9, p. 73-75, 2004.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. *Síntese de doutrina de segurança para projeto e operação de submarinos nucleares*. São Paulo: Escola Politécnica de São Paulo, 1999. 645p. Tese.

HEINRITZ, Stuart F.; FARREL, Paul V. *Compras: Princípios e Aplicações*. São Paulo: Editora Atlas, 1986.

HOLANDA, Aurélio Buarque. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora Positivo, 2004.

JONES, James V. *Integrate Logistics Support Handbook*. 3th edition. New York: McGraw-Hill, 2006.

LAAD DEFENSE & SECURITY. In: *Workshop de Catalogação*, 2013, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Ministério da Defesa, 2013.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEMOS, André Luiz Magalhães. *Gestão da catalogação dos sobressalentes para navios adquiridos pela Marinha do Brasil*. Pós-Graduação "LATO SENSU" em Gestão de Projetos. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, 2011. 106p. Monografia.

MAGALHÃES, Luiz Augusto de Moura. *O Sistema Militar de Catalogação: como Base de Dados da Indústria de Defesa*. Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia. Escola Superior de Guerra, 2011. 50 p. Monografia.

MATOS, Marcos Oliveira. *Ingresso do Brasil no sistema OTAN de catalogação: perspectivas de desenvolvimento da indústria bélica brasileira*. Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores. Escola de Guerra Naval, 2005. 16 p.

MOJRA NETO, Júlio Soares. *A importância da construção do submarino de propulsão nuclear brasileiro*. Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v. 129, n. 04/06, p. 9-16, 2009.

PESCE, Eduardo Ítalo. *Marinha do Brasil: perspectivas*. Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v. 129, n. 4/6, p. 104-120, 2009.

PESCE, Eduardo Ítalo. *Submarinos de ataque: Nucleares ou Diesel-Elétricos?* Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro, v. 119, n. 7/9, p. 127-130, 1999.

PLAVETZ, Ivan. *Índia ativa reator atômico do seu primeiro submarino nuclear de projeto doméstico*. Tecnologia & Defesa. 2013. Disponível em: <<http://www.tecnodedefesa.com.br/materia.php?materia=1257>>. Acesso em 4 out. 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. *The Guide to Project Management Body of Knowledge. PMBOK® Guide*, 4th edition. Project Management Institute, 2008.

SLACK, Nigel et. al. *Administração da Produção*. 1. ed. 10. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA. *Fábrica de componentes do submarino nuclear brasileiro começa a funcionar*. 2013. Disponível em: <<http://www.sini-con.org.br/CLIPPING-01-03-2013.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

TORRES, Luiz Carlos e FERREIRA, Hundersen de Souza. *Amazônia Azul: a fronteira brasileira no mar*. 2005. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/amazoniazul.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2013.